

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-302522  
(P2000-302522A)

(43) 公開日 平成12年10月31日 (2000. 10. 31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース (参考)
C 0 4 B 28/18		C 0 4 B 28/18	4 G 0 1 2
B 2 8 B 1/52		B 2 8 B 1/52	4 G 0 5 2
11/24		C 0 4 B 40/02	4 G 0 5 5
C 0 4 B 40/02		B 2 8 B 11/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平11-114223	(71) 出願人	000003832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22) 出願日	平成11年4月21日 (1999. 4. 21)	(72) 発明者	渡邊 浩一 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(72) 発明者	山田 秀樹 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(74) 代理人	100093230 弁理士 西澤 利夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維補強セメント板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 低比重品であっても、耐凍害性に優れた製品を、養生時間を短縮して高い生産性で提供する。

【解決手段】 セメント、シリカおよび補強繊維を含有する原料セメント組成物から抄造法により繊維補強セメント板を製造する方法において、原料セメント組成物のCaO/非晶質シリカのモル比を3.0~12.0とし、前養生に続いてオートクレーブ養生する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セメント、シリカおよび補強繊維を含有する原料セメント組成物から抄造法により繊維補強セメント板を製造する方法において、原料セメント組成物のCaO/非晶質シリカのモル比を3.0～12.0とし、前養生に続いてオートクレーブ養生することを特徴とする繊維補強セメント板の製造方法。

【請求項2】 飽和蒸気状態での前養生において、一次養生後に60～100℃の温度で4～72時間の二次養生を行う請求項1の繊維補強セメント板の製造方法。

【請求項3】 オートクレーブ養生を160～180℃の温度で2～16時間行う請求項1または2の繊維補強セメント板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この出願の発明は、繊維補強セメント板の製造方法に関するものである。さらに詳しくは、この出願の発明は、屋根瓦、外壁材等として有用な、抄造法により製造される繊維補強セメント板について、養生時間を短縮して生産性を高め、しかも低比重で耐凍害性、寸法安定性、そして強度にも優れたものとするのできる、新しい製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、屋根瓦や外壁材等として、セメントに無機質骨材、並びに補強繊維を配合した原料セメント組成物を水性スラリーとして抄造法により製造したものが知られている。通常、この抄造法においては、水性スラリーより抄造して得たグリーンシートを、プレス脱水成形し、次いで飽和蒸気状態での前養生を行った後に、高温高压でのオートクレーブ養生を行うことで硬化させている。

【0003】そして、以上のとおりの従来の抄造法により製造されている抄造瓦の場合、大半のものは比重1.5以上の高比重であって、抄造瓦の重要な性能である耐凍害性を満足させるためにはどうしてもこのような高比重であることが欠かせない条件とされていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高比重であることは、緻密な組織として耐凍害性を確保する上で欠かせない条件ではあっても、一方では、どうしても瓦の厚みが大きくなり、屋根重量が重くなるという問題があった。このため、より低比重で軽量の瓦とすることが望まれている。

【0005】だが、これまでの技術によっては、低比重とすることは緻密組織とすることを難しくし、耐凍害性に問題を生じていた。また、強度や寸法安定性の点においても必ずしも満足できないという事情があった。緻密組織とするためには、オートクレーブ等での養生を長時間行うことにより一定程度の改善が見られるものの、耐凍害性の点では不十分であって、そして何よりも長時間

の養生は生産性に大きな支障をもたらすことになる。実際に、低比重で耐凍害性を向上させるための方策として、たとえば4日以上長時間の養生が行われてもいるが、このことは耐凍害性、強度、寸法安定性等の性能向上の課題とともに、生産性の向上の観点での解決すべき課題になっていた。

【0006】そこで、この出願の発明は、以上のとおりの従来技術の問題点を解消し、抄造法により繊維補強セメント板を製造するに際し、高い生産性で、低比重であっても、耐凍害性、強度、寸法安定性に優れた製品を製造することのできる、改善された新しい方法を提供することを課題としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この出願の発明は、上記の課題を解決するものとして、第1には、セメント、シリカおよび補強繊維を含有する原料セメント組成物から抄造法により繊維補強セメント板を製造する方法において、原料セメント組成物のCaO/非晶質シリカのモル比を3.0～12.0とし、前養生に続いてオートクレーブ養生することを特徴とする繊維補強セメント板の製造方法を提供する。

【0008】また、この出願の発明は、第2には、飽和蒸気状態での前養生において、一次養生後に60～100℃の温度で4～72時間の二次養生を行う繊維補強セメント板の製造方法を、第3には、オートクレーブ養生を160～180℃の温度で2～16時間行う繊維補強セメント板の製造方法を提供する。

## 【0009】

【発明の実施の形態】この出願の発明は、上記のとおりの特徴をもつものであるが、以下にその実施の形態について説明する。この出願の発明においては、従来に比べてより低比重の繊維補強セメント板であっても、耐凍害性、強度、そして寸法安定性に優れたものを提供するが、この場合の比重としては、従来の高比重のものが比重1.5以上のものであるとすると、比重1.20～1.45、さらには1.25～1.40程度のものとして考慮される。

【0010】このような低比重においても優れた性能をもつものとするこの発明の方法では、抄造のための方法としては丸網、長網抄造及びフローオン抄造などの各種の抄造方法が採用される。セメントとしてはポルトランドセメント、高炉セメント、アルミナセメントなど公知のものをはじめとして各種であってよい。

【0011】シリカ成分は珪石粉、フライアッシュ等が用いられるが、非晶質シリカを含む材料としてフライアッシュを好適に用いることができる。このフライアッシュは、含有量としてはセメント100重量部に対して10～60重量部の割合で含有することが好ましく、10重量部以下の場合、耐凍害性に不十分なセメント硬化体となり、60重量部以上でも耐凍害性、強度、寸法安定

性に不十分となる。

【0012】補強繊維としてはN材・L材などのパルプ繊維が例示される。含有量としてはセメント100重量部に対して12～17重量部が好ましく、12重量部未満の場合セメント硬化体の強度が不十分になるとともに比重が高くなる。また17重量部を超えると比重が下がり強度、耐凍害性が悪くなる。そして、この発明において特徴的なことは、原料セメント組成物におけるCaO／非晶質シリカのモル比を、セメント、珪石粉、フライアッシュの組成調整によって3.0～12.0の範囲とすることである。

【0013】この範囲外の場合、耐凍害性、強度、寸法安定性に対して不十分となる。なお、この発明においては上記の原料以外にマイクロシリカ等のシリカ成分、セメント系の廃材等を必要に応じて含有させることができる。また、この発明のセメント硬化体の製造方法としては、上記の原料セメント組成物をウェットブレンドし、セメント100重量部に対し1000～3000重量部の水を加えミキサーを用いて混合し、抄造機とプレスを用いて成形を行い、所望の形状を有する成型体を得る方法が採用される。

【0014】そして、得られた成型体は、所定の条件化で養生硬化してセメント硬化体とする。養生硬化は、この発明の方法においては、オートクレーブ前養生とオートクレーブ養生とにより実施することができる。オートクレーブ前養生条件としては、たとえば飽和水蒸気状態で一次養生40度6時間後に、60～100℃の温度で4～72時間の二次養生を行うことが望ましい。4時間未満の場合、オートクレーブでの反応性が上がりすぎ、強度アップにはなるが耐凍害性が悪くなる。72時間以上の場合反応が過剰となり、その後のオートクレーブ養生での反応性が落ち、耐凍害性、強度、寸法安定性が悪くなる。また60度以下の養生も非晶質シリカの反応が不十分となり同じく耐凍害性に悪影響が出る。

【0015】なお、一次養生は、一般的には、60℃未満の温度で10時間以内とすることが望ましい。オートクレーブ養生の条件としては、160～180℃の温度、圧力6～10kgf/cm<sup>2</sup>で、2～16時間で行うことが望ましい。保持時間は非晶質シリカの含有量、前養生時間により従来よりも前記範囲内で短縮可能となる。

【0016】以上のとおりのこの発明のCaO／非晶質シリカモル比と養生条件により緻密な結晶構造を作りだし、低比重品であっても、耐凍害性、強度、寸法安定性に優れた繊維補強セメント板を得ることができる。そし

て養生時間を短くして生産性を上げることが可能となる。この発明範囲外の場合には粗な構造となるため耐凍害性が悪くなる。

【0017】そこで以下に実施例を示し、さらに詳しく実施の形態について説明する。もちろん、この出願の発明は以下の例によって限定されることはない。

【0018】

【実施例】実施例1～8

比較例1～6

セメントとしてその組成(重量%)がCaO 64.2%、SiO<sub>2</sub> 22.2%のものを用い、また、組成(重量%)がCaO 5.2%、SiO<sub>2</sub> 52.7%のフライアッシュと、珪石粉、並びに、N材(針葉樹)／L材(広葉樹)=1／1の配合のパルプを用いた。

【0019】これらのセメントや、フライアッシュ、および水の配合比(重量部)と、CaO／非晶質シリカのモル比を変更して、各種の原料セメント組成物の水性スラリーを表1のとおり調製し、抄造法により繊維補強セメント板を製造した。なお、CaO／非晶質シリカのモル比は、フライアッシュの配合量を変えることにより変更している。また、補強繊維としての前記のパルプは、14重量部の割合で配合した。

【0020】抄造後にプレス脱水し、次いで養生して硬化体製品とし、その物性を評価した。その結果を表1並びに表2に示した。プレス並びに養生の条件並びに評価方法は次のとおりとした。二次養生とオートクレーブ養生の時間(hr)は表1に示した。

プレス ; 40kg/cm<sup>2</sup> 保圧2秒(プレス後の板厚13mm)

養生条件 ; 一次養生(40℃6hr)

二次養生(80℃)

オートクレーブ養生(180℃)

評価方法

曲げ強度 ; 島津製のオートグラフを使用し、サンプルサイズ120×40mm、スパン100mmで実施。

【0021】

寸法安定性 ; JIS A 5422に準ずる。

耐凍害性試験 ; マルイ製の耐凍害試験機でASTM-A法により300サイクル実施シクラックの有無により評価。

サンプルサイズ100×100mm

【0022】

【表1】

試 験 No.	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
セメント	100	100	100	100	100	100	100
フライアッシュ	50	25	10	40	25	25	25
CaO/非晶質シリカ比	3	6	12	3.5	6	6	6
水	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
二次養生時間	24	24	24	24	4	72	24
オートクレーブ時間	12	8	8	8	8	8	2
曲げ強度 (MPa)	16.0	16.5	17.2	16.3	17.6	15.8	16.0
寸法安定性	○	○	○	○	○	○	○
耐凍害性300サイクル	○	○	○	○	○	○	○

【0023】

【表2】

試 験 No.	実施例 8	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
セメント	100	100	100	100	100	100	100
フライアッシュ	25	50	5	25	25	25	25
CaO/非晶質シリカ比	6	2.5	14	6	6	6	6
水	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
二次養生時間	24	24	24	3	80	24	24
オートクレーブ時間	16	8	8	8	8	1	17
曲げ強度 (MPa)	18.3	14.9	17.7	17.9	15.5	15.0	18.6
寸法安定性	○	×	×	×	×	×	○
耐凍害性300サイクル	○	×	×	×	×	×	×

【0024】実施例1～8並びに比較例1～6のいずれの場合にも、製造された繊維補強セメント板の比重は1.30～1.38の範囲にある低比重品であった。たとえば表1および表2の実施例1～4と比較例1～2との対比からも明らかなように、CaO/非晶質シリカのモル比が3.0～12.0の範囲の場合には、緻密な組織で、耐凍害性、強度、寸法安定性に優れているのに対し、このモル比が3.0未満の場合（比較例1）には、強度が低下するとともに耐凍害性、寸法安定性ともに問題があり、一方、モル比が12.0を超える場合（比較例2）には、強度の上昇が見られるものの、耐凍害性、寸法安定性が満足できるものでないことがわかる。

【0025】また、たとえば実施例5～6と比較例3～4との対比により二次養生時間の相違による影響を見ると、二次養生時間が4時間未満の場合（比較例3）には、強度は上昇しているものの、オートクレーブでの反応性が上がりすぎて耐凍害性、寸法安定性が悪くなり、また、二次養生時間が72時間を超える場合（比較例4）には、反応が過剰となり、その後のオートクレーブ養生での反応性が落ち、耐凍害性、強度、寸法安定性ともに悪くなっているのに対し、二次養生時間が4～72

時間の場合（実施例5～6）には、耐凍害性、寸法安定性がともに良好であることがわかる。

【0026】さらに、たとえば実施例7～8と比較例5～6との対比から明らかなように、オートクレーブ時間が2～16時間の場合（実施例7～8）には、耐凍害性、強度、寸法安定性がともに良好であるが、2時間未満（比較例5）では、オートクレーブでの反応が不十分で強度が落ち、耐凍害性、強度、寸法安定性が悪くなり、逆に16時間を超える場合（比較例6）には、オートクレーブ反応が過剰となって、強度は上がるものの、耐凍害性、寸法安定性が悪いことがわかる。

【0027】

【発明の効果】以上詳しく説明したとおり、この出願の発明によって、低比重であっても、優れた耐凍害性を有し、強度、寸法安定性も良好な高い性能の繊維補強セメント板を製造することが可能となる。そして、二次前養生やオートクレーブ養生の時間を調整することで、従来のようにたとえば4日以上という長時間の養生を行うこともなく、短い養生時間で高い生産性により、前記のとおり優れた性能の繊維補強セメント板を提供することが可能となる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4G012 PA22 PB04 PE05 PE06 RA03  
RA05  
4G052 GA02 GA17 GB01 GC08  
4G055 AA02 AB05 BA02 BA04